

PAT-NO: JP02001184742A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001184742 A

TITLE: APPARATUS FOR MANUFACTURING OPTICAL DISK AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

PUBN-DATE: July 6, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YASUI, TOSHIAKI	N/A
YOKOSHIMA, SATOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI MAXELL LTD	N/A

APPL-NO: JP11363239

APPL-DATE: December 21, 1999

INT-CL (IPC): G11B007/26, B29C065/48

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus for manufacturing an optical disk which facilitates the film thickness control of an adhesive layer formed between substrates, is high in use efficiency of the adhesive and is excellent in workability and a method for manufacturing the same.

SOLUTION: Information pit forming surfaces 2 and 7 of PC substrates 1 and 6 formed with protective films are adhered by a screen printing method in a coating application unit section 13. The substrates are thereafter irradiated with UV rays in a UV irradiation unit section 15 and are pressed in a vacuum chamber unit section 18. The adhesive 14 is completely cured in an aging unit section 20 and the optical disk is inspected in an inspection unit section 21.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-184742

(P2001-184742A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード(参考)
G 1 1 B 7/26	5 3 1	G 1 1 B 7/26	5 3 1 4 F 2 1 1
B 2 9 C 65/48		B 2 9 C 65/48	5 D 1 2 1
// B 2 9 L 17:00		B 2 9 L 17:00	

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-363239

(22) 出願日 平成11年12月21日(1999. 12. 21)

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 泰井 俊明

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72) 発明者 横島 聡史

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 順次郎

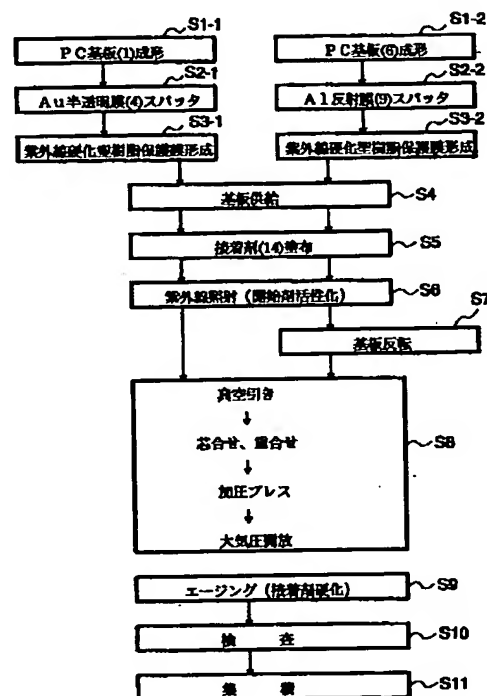
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクの製造装置及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板間に形成される接着層の膜厚制御が容易で、接着剤の使用効率が高く、かつ、作業性にも優れた光ディスクの製造装置及び製造方法を提供する。

【解決手段】 保護膜を形成したPC基板1と6の情報ビット形成面2と7を塗布ユニット部13でスクリーン印刷法により接着する。その後、紫外線照射ユニット部15で紫外線を照射し、真空槽ユニット部18でプレスし、エージングユニット部20で接着剤14を完全に硬化させ、検査ユニット部21で検査する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録層上にスクリーン印刷法により接着剤を塗布し、その情報記録層を有するディスク状基板を少なくとも1枚含む2枚の基板を貼り合わせる光ディスクの製造装置であって、前記接着剤の硬化手段と、光ディスクを減圧下で貼り合わせる真空引き手段とを備えたことを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスクの製造装置において、前記接着剤塗布後に温度調節を行う温度調節手段を備えたことを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項3】 請求項2記載の光ディスクの製造装置において、前記温度調節手段として、ホットプレート、循環温水、電熱、赤外線照射のいずれかをを用いるか、或いはそれらを適宜組み合わせ用いたことを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項4】 請求項2記載の光ディスクの製造装置において、前記温度調節手段の温度調節範囲が室温から80℃の範囲にあることを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか記載の光ディスクの製造装置において、前記真空引き手段は、大気圧の百分の一以下の真空度が得られるものであることを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか記載の光ディスクの製造装置において、前記接着剤の塗布に用いるスクリーンのメッシュ数を#200から#300としたことを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか記載の光ディスクの製造装置において、前記接着剤をスクリーン印刷法で塗布する塗布ユニット部分での温度が20℃～30℃の範囲にあり、かつ、この温度環境での粘度が3000mPa・s～15000mPa・sの範囲にある光硬化性透明接着剤を用いたことを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項8】 情報記録層上にスクリーン印刷法により接着剤を塗布し、その情報記録層を有するディスク状基板を少なくとも1枚含む2枚の基板を貼り合わせる光ディスクの製造方法であって、前記接着剤の硬化前或いは活性化後に光ディスクを減圧下で貼り合わせることを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項9】 請求項8記載の光ディスクの製造方法において、前記接着剤塗布後に光ディスクの温度調節を行うことを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項10】 請求項9記載の光ディスクの製造方法において、前記温度調節が、ホットプレート、循環温水、電熱、赤外線照射のいずれかの方法か、或いはそれらを適宜組み合わせた方法であることを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項11】 請求項9記載の光ディスクの製造方法において、前記温度調節を室温から80℃の範囲で行う

ことを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項12】 請求項8ないし11のいずれか記載の光ディスクの製造方法において、前記減圧下が大気圧の百分の一以下であることを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項13】 請求項8ないし12のいずれか記載の光ディスクの製造方法において、前記接着剤の塗布に用いるスクリーンのメッシュ数を#200から#300としたことを特徴とする光ディスクの製造方法。

10 【請求項14】 請求項8ないし13のいずれか記載の光ディスクの製造方法において、前記接着剤をスクリーン印刷法で塗布する塗布ユニット部分での温度が20℃～30℃の範囲にあり、かつ、この温度環境での粘度が3000mPa・s～15000mPa・sの範囲にある光硬化性透明接着剤を用いたことを特徴とする光ディスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録層を有するディスク状基板を少なくとも1枚含む2枚の基板を貼り合わせる光ディスクの製造装置及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】特公平4-53012号公報に記載されているように、光ディスク基板の信号面上に同心円状に紫外線硬化型接着剤を塗布後、もう一方の光ディスク基板をその上に置き、2枚の基板を高速回転させながら接着剤を基板間に流延して充填し、紫外線照射により接着剤を硬化させることで光ディスクを製造する技術が知られており、DVD-ビデオディスクでは一般的に用いられている。

【0003】また、Nitto Technical Report, p50, Vol. 36, No. 1 (May, 1998)に記載、あるいは1998年6月に米国で開催されたReplitecで公開されているように、一定の厚みを有するドーナツ状両面粘着シートと光ディスク基板を順次圧着あるいは/及び真空中でプレスすることにより貼合わせを行うことで光ディスクを製造する技術が知られている。

40 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述の光ディスク製造技術のうち、紫外線硬化型接着剤を基板間に流延・充填する方法は、遠心力により接着剤を基板内部から外部に広げるため、接着剤の厚みが外周ほど厚くなる傾向が大きく、温度変化に伴う粘度変化もあり、基板間に充填された接着剤層（中間層）の厚みが変動し易い。

【0005】また、紫外線硬化型樹脂の主成分であるアクリレートは、高湿度下では吸湿の影響により粘度が高くなったり、ゲル化する場合があり、装置内の温湿度管理が必要になるなど接着剤層（中間層）の厚みの管理が

難しい。特に接着層を介して存在する2つの記録層を一定量オフセットしてフォーカスサーボを行い、各層の情報を再生するデュアルレイヤDVD(2層DVD)において、記録層と記録層の中間位置にある接着剤層(中間層)の厚さ変動はフォーカスマージンが低下し、サーボ制御が安定しなくなる。

【0006】さらに、余分な接着剤を振り切るため、材料の使用効率も悪くなる。単層及び両面DVD用接着剤あるいは保護膜用紫外線硬化型樹脂は、回収・ろ過して再利用されるが、2層DVDにおいては、溶解性不純物の混入による光学物性への影響を考えられる。

【0007】一方、両面粘着シートを用いた基板の貼り合わせでは、一定の厚みのシートで供給されるため、中間層の厚さ管理は容易であるが、粘着シート表面の粘着性が強く、周辺機器に接触すると剥がし難く、再使用が出来なくなるため、離型紙でサンドイッチされたロールで供給される。

【0008】このため離型紙を剥がして回収する手段が必要であり、接着剤樹脂を圧送するだけのスピコート法に比べて作業性が悪い。また、剥がした離型紙を廃棄処分するためにコスト高になるといった問題点がある。

【0009】さらに、一方の基板に粘着シートを貼った後、他方の基板に貼り合わせるとき2枚の基板の反りの状態が異なるため、貼り合わせ後の光ディスクの円周方向に反りが発生し易くなる。このため情報記録用の光磁気ディスクより基板が薄いDVDディスクでは、基板の剛性が小さいため、僅かな反りも問題となる。

【0010】これらとは別に、シングルレイヤDVD(単層DVD)やダブルサイドDVD(両面DVD)は、装置構成がシンプルであり、接着剤の使用効率が高いため、スクリーン印刷法による接着剤の塗布も行われているが、塗布された接着剤の凹凸が貼り合わせ後に気泡として残る。

【0011】塗布後に、真空プレスや高圧プレスを行うと殆どの連続気泡は消滅するが、独立気泡は残り、温度変化による独立気泡内の結露或いは独立気泡の膨張・収縮に伴う反射膜への剥離応力が発生するなどの問題点を有し、2層DVDへは適用できなかった。

【0012】本発明の目的は、このような従来技術の欠点を解消し、基板間に形成される接着剤層の膜厚制御が容易で、接着剤の使用効率が高く、かつ作業性に優れた光ディスクの製造装置及び製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、第1の手段は、光ディスクの情報が記録された信号面上にスクリーン印刷法により接着剤を塗布し、情報記録層を有するディスク状基板を少なくとも1枚含む2枚の基板を貼り合わせる光ディスクの製造装置であって、接着剤の硬化手段と、光ディスクを減圧下で貼り合わせ

る真空引き手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】また第2の手段は、第1の手段において、接着剤塗布後に温度調節を行う温度調節手段を備えたことを特徴とするものである。

【0015】また第3の手段は、第2の手段において、温度調節手段として、ホットプレート、循環温水、電熱、赤外線照射のいずれか、或いは組み合わせを用いたことを特徴とするものである。

【0016】また第4の手段は、第2の手段において、温度調節手段の温度調節範囲が室温から80℃の範囲にあることを特徴とするものである。

【0017】また第5の手段は、第1ないし4のいずれかの手段において、真空引き手段は、大気圧の百分の一以下の真空度が得られるものであることを特徴とするものである。

【0018】また第6の手段は、第1ないし5のいずれかの手段において、接着剤の塗布に用いるスクリーンのメッシュ数を#200から#300としたことを特徴とするものである。

【0019】また第7の手段は、第1ないし6のいずれかの手段において、接着剤をスクリーン印刷法で塗布する塗布ユニット部分での温度が20℃～30℃の範囲にあり、かつ、この温度環境での粘度が3000mPa・s～15000mPa・sの範囲にある光硬化性透明接着剤を用いたことを特徴とするものである。

【0020】また第8の手段は、光ディスクの情報が記録された信号面上にスクリーン印刷法により接着剤を塗布し、情報記録層を有するディスク状基板を少なくとも1枚含む2枚の基板を貼り合わせる光ディスクの製造方法であって、接着剤の硬化前或いは活性化後に光ディスクを減圧下で貼り合わせることを特徴とするものである。

【0021】また第9の手段は、第8の手段において、接着剤塗布後に光ディスクの温度調節を行うことを特徴とするものである。

【0022】また第10の手段は、第9の手段において、ホットプレート、循環温水、電熱、赤外線照射のいずれか、或いは組み合わせて温度調節を行うことを特徴とするものである。

【0023】また第11の手段は、第9の手段において、温度調節を室温から80℃の範囲で行うことを特徴とするものである。

【0024】また第12の手段は、第8ないし11のいずれかの手段において、大気圧の百分の一以下の真空度下で光ディスクを貼り合わせることを特徴とするものである。

【0025】また第13の手段は、第8ないし12のいずれかの手段において、接着剤の塗布に用いるスクリーンのメッシュ数を#200から#300としたことを特

微とするものである。

【0026】また第14の手段は、第8ないし13のいずれかの手段において、接着剤をスクリーン印刷法で塗布する塗布ユニット部分での温度が20℃～30℃の範囲にあり、かつ、この温度環境での粘度が3000mPa・s～15000mPa・sの範囲にある光硬化性透明接着剤を用いたことを特徴とするものである。

【0027】本発明では、スクリーン印刷法により接着剤を塗布するため、塗布用スクリーン版で膜厚が制御でき、基板信号面上に均一に塗布することが可能である。また、塗布時にスクリーン版のメッシュによって接着剤が不連続となるが、温度制御手段と真空中で貼り合わせる真空引き手段を設けているため、接着剤の粘度を制御して残存気泡なしに2枚の基板を貼り合わせることが可能である。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は第1の実施形態に係る光ディスクの製造工程図、図2は貼り合わせた光ディスクの積層構造図、図3はこの第1の実施形態に係る光ディスクの製造装置の平面図である。

【0029】図2に示すように光ディスク11は、ポリカーボネート樹脂（以下、PCと略す）基板1の上にAu半透明膜4と紫外線硬化型樹脂保護膜5を積層した単板と、PC基板6の上にA1反射膜9と紫外線硬化型樹脂保護膜10を積層した単板とを、前記保護膜5、10が互いに内側になるようにして接着剤14で貼り合わせて構成されている。

【0030】この光ディスク11を製造する装置は図3に示すように、基板供給用ローダー12、スクリーン印刷塗布ユニット部13、紫外線照射ユニット部15、ホットプレート16、反転機構部17、真空槽ユニット部18、プレス用プレート19、エージングユニット部20、検査ユニット部21、集積ストッカー22などを備え、同図に示すように配置されている。

【0031】以下、図1、図2を中心にして光ディスクの製造工程を説明する。直径44.8mmから直径117.0mmの範囲にわたって情報ビット3を形成した外径120mm、内径15mm、厚さ0.6mmのディスク状PC基板1の情報ビット形成面2に、スパッタ法により直径25mmから直径119mmの範囲にわたってAu半透明膜4を約12nmの厚みで成膜する（図2S1-1、S1-2参照）。このAu半透明膜4上にスピンコート法により、約10μmの厚みで紫外線硬化型樹脂を塗布し、紫外線照射により硬化して保護膜5を形成する（S3-1）。

【0032】一方、PC基板1とは連続した1つのデータを構成する情報（情報ビット8）が記録されたPC基板6の情報ビット形成面7に、スパッタ法によりA1反射膜9を約50nmの厚みで成膜する（S1-2、S2

ー2）。このA1反射膜9上にスピンコート法により紫外線硬化型樹脂を塗布し、紫外線照射により硬化して約10μmの厚みの保護膜10を形成する（S3-2）。

【0033】この保護膜5、10を形成したPC基板1、6は、装置の基板供給用ローダー12から2枚対で供給され（S4）、スクリーン印刷塗布ユニット部13に送られる。そして25℃環境下において、B型粘度計で約3000mPa・sの粘度を有するカチオン系重合開始剤により紫外線硬化する透明接着剤14をそれぞれの情報ビット形成面2、7にスクリーン印刷法により塗布する（S5）。この際、メッシュ数#300、版厚み47μmのスクリーン版を用いる。

【0034】接着剤14を塗布した2枚のPC基板1、6は紫外線照射ユニット部15に送られ、紫外線照射ユニット部15において、2枚のPC基板1、6に紫外線を照射することによりカチオン系開始剤を活性化させる（S6）。

【0035】紫外線照射後にPC基板6を反転機構部17で反転し（S7）、一定間隔を保持したまま次の真空槽ユニット部18に送る。真空槽ユニット部18において、大気圧の百分の一以下の圧力になったときに2枚のPC基板1、6の中心穴の位置を合わせて重ねる。さらにPC基板1、6の内径ならびに外径と同一サイズの平面を有するプレス用プレート19を油圧により起動し、2枚の重ね合わせたPC基板1、6を1～10kg/cm²の圧力でプレスする。

【0036】このときに用いる真空引き手段としては、分子ターボポンプやクライオポンプのような高速排気できるものが好適である。次に真空槽内を大気圧に戻した後（以上、S8）、貼り合わせたPC基板1、6を取り出し、エージングユニット部20で接着剤14を完全に硬化させ（S9）、貼り合わせが完了した光ディスク11は検査ユニット部21で傷、ディスク反り及び中間層厚みを測定し（S10）、規格外の光ディスク11を排除し、規格に適合した光ディスク11のみを専用ストッカー22に集積する（S11）。

【0037】このようにして作製した光ディスクの半径方向の反り量は最大0.25degであり、保護膜を含めたAu半透明膜-A1反射膜間の中間層厚みは54±3μmであった。また、傷検査を含めた完成品保留率は85%であった。

【0038】図4は第2の実施形態に係る光ディスクの製造工程を説明するための図で、この製造工程には図3に示す製造装置が使用される。

【0039】PC基板1、6の保護膜形成（S1-1、S1-2）までは第1の実施形態と同じである。次に保護膜5、10を形成したPC基板1、6は、装置の基板供給用ローダー12から2枚対で供給され（S2）、スクリーン印刷塗布ユニット部13に送られる。そして25℃環境下において、B型粘度計で約9800mPa・

sの粘度を有するカチオン系重合開始剤により紫外線硬化する透明接着剤14をそれぞれの情報ビット形成面2, 7にスクリーン印刷法により塗布する(S3)。この際、メッシュ数#225、版厚み68 μ mのスクリーン版を用いる。

【0040】接着剤14を塗布した2枚のPC基板1, 6は紫外線照射ユニット部15に送られる。紫外線照射ユニット部15の基板保持プレート側にはホットプレート16を設置し、80℃に温度調節してある(S4)。紫外線照射ユニット部15で2枚のPC基板1, 6に紫外線を照射することによりカチオン系開始剤を活性化させる(S5)。

【0041】紫外線照射後にPC基板6を反転機構部17で反転し(S6)、一定間隔を保持したまま次の真空槽ユニット部18に送る。真空槽ユニット部18において、大気圧の百分の一以下の圧力になったときに2枚のPC基板1, 6を中心穴の位置を合わせて重ねる。さらにPC基板1, 6の内径ならびに外径と同一サイズの平面を有するプレス用プレート19を油圧により起動し、2枚の重ね合わせたPC基板1, 6を1~10kg/cm²の圧力でプレスする。

【0042】このとき紫外線照射ユニット部15と反転機構部17の間に、紫外線照射機、電熱器などの第2の温度調節機構を設置したり、真空槽ユニット部18の上下のプレートにホットプレート機能を併設しても差し支えない。

【0043】次に真空槽内を大気圧に戻した後(以上、S7)、貼り合わせたPC基板1, 6を取り出し、エージングユニット部20で接着剤14を完全に硬化させる(S8)、貼り合わせが完了した光ディスク11は検査ユニット部21で傷、ディスク反り及び中間層厚みを測定し(S9)、規格外の光ディスク11を排除し、規格に適合した光ディスク11のみを専用ストッカー22に集積する(S10)。

【0044】このようにして作製した光ディスクの半径方向の反り量は最大0.25degであり、保護膜層を含めたAu半透明膜-A1反射膜間の中間層厚みは64 \pm 3 μ mであった。また、傷検査を含めた完成品保留率は86%であった。

【0045】図5は第3の実施形態に係る光ディスクの製造工程を説明するための図で、図6はこの製造工程に用いられる製造装置の平面図である。

【0046】PC基板1, 6の保護膜形成(S1-1、S1-2)までは第1の実施形態と同じである。次に保護膜層を形成したPC基板1, 6は、装置の基板供給用ローダー12から2枚対で供給され(S2)、スクリーン印刷塗布ユニット部13に送られる。そして25℃環境下において、B型粘度計で約4800mPa \cdot sの粘度を有するラジカル系重合開始剤により紫外線硬化する透明接着剤14をそれぞれの情報ビット形成面2, 7に

スクリーン印刷法により塗布する(S3)。この際、メッシュ数#270、版厚み62 μ mのスクリーン版を用いる。

【0047】透明接着剤14を塗布した2枚のPC基板1, 6は、80℃に温度調節している温水を内部循環させた基板保持プレートと、上面から赤外線照射機を設けたホットプレート16に送られ、温度調節される(S4)。

【0048】次にPC基板6を反転機構部17で反転し(S5)、一定間隔を保持したまま次の真空槽ユニット部18に送る。真空槽ユニット部18において、大気圧の百分の一以下の圧力になったときに2枚のPC基板1, 6を中心穴の位置を合わせて重ねる。さらにPC基板1, 6の内径ならびに外径と同一サイズの平面を有するプレス用プレート19を油圧により起動し、2枚の重ね合わせたPC基板1, 6を1~10kg/cm²の圧力でプレスする。次に真空槽内を大気圧に戻した後(以上、S6)、貼り合わせたPC基板1, 6を取り出し、中心位置を保持したまま紫外線照射ユニット部15に送る。

【0049】そしてPC基板1, 6に紫外線を照射することによりラジカル重合を進行させ、接着剤14を硬化させる(S7)。貼り合わせが完了した光ディスク11は検査ユニット部21で傷、ディスク反り及び中間層厚みを測定し(S8)、規格外の光ディスク11を排除し、規格に適合した光ディスク11のみを専用ストッカー22に集積する(S9)。

【0050】このようにして作製した光ディスクの半径方向の反り量は最大0.25degであり、保護膜層を含めたAu半透明膜-A1反射膜間の中間層厚みは59 \pm 3 μ mであった。また、傷検査を含めた完成品保留率は84%であった。

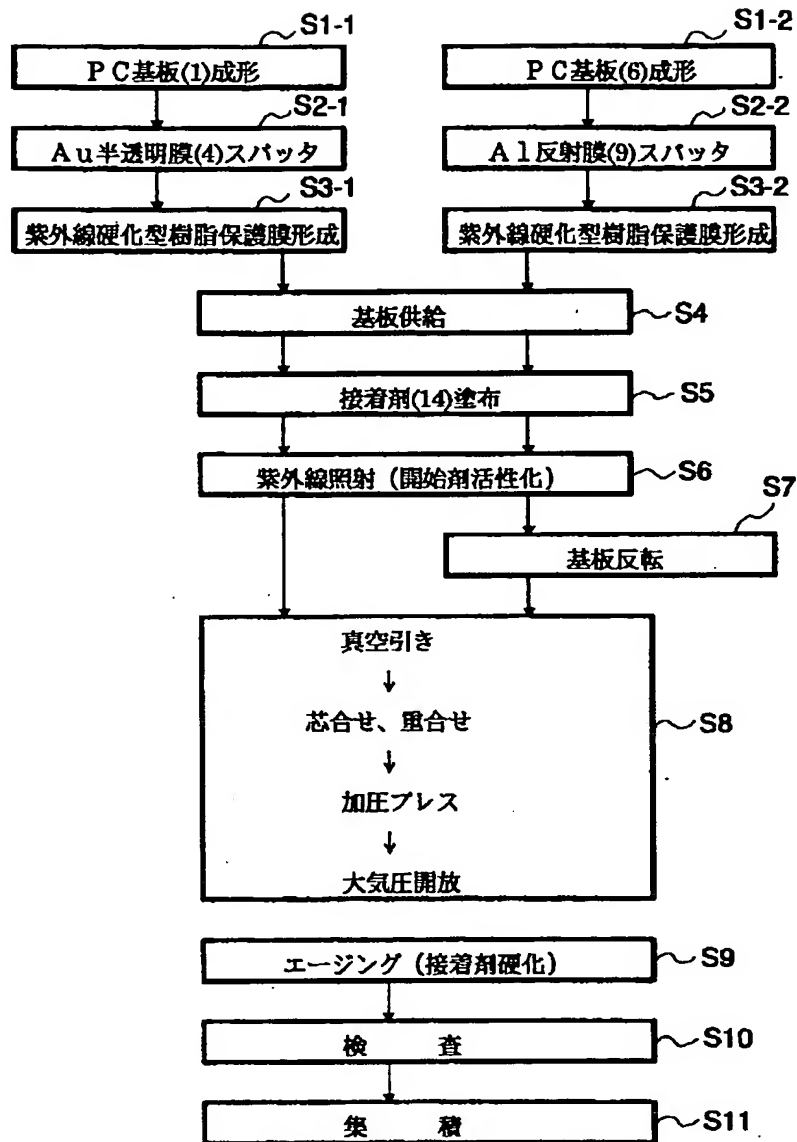
【0051】前記接着剤の塗布に用いるスクリーンのメッシュ数は#200から#300が好適で、また接着剤をスクリーン印刷法で塗布する塗布ユニット部分での温度は20℃~30℃の範囲が好適であり、かつ、この温度環境での粘度が3000mPa \cdot s~15000mPa \cdot sの範囲にある光硬化性透明接着剤が用いられる。

【0052】前記では何れも2層DVD-ROM/ビデオでの実施例について述べているが、単層DVDや両面DVD及び次世代以降の高密度DVD-ROM/ビデオに適用することも可能であり、PC基板の代わりにアモルファスポリオレフィン基板(日本ゼオン社製ZeonexやJSR社製Artion)を用いても可能である。また、半透明膜はAuの代わりに反射率規格に合うように膜厚を調整して、耐食性銀合金膜(フルヤ金属社製Ag-Pd-Cu合金膜)Si膜、SiN膜、SiO膜などの誘電体膜を用いることも可能である。

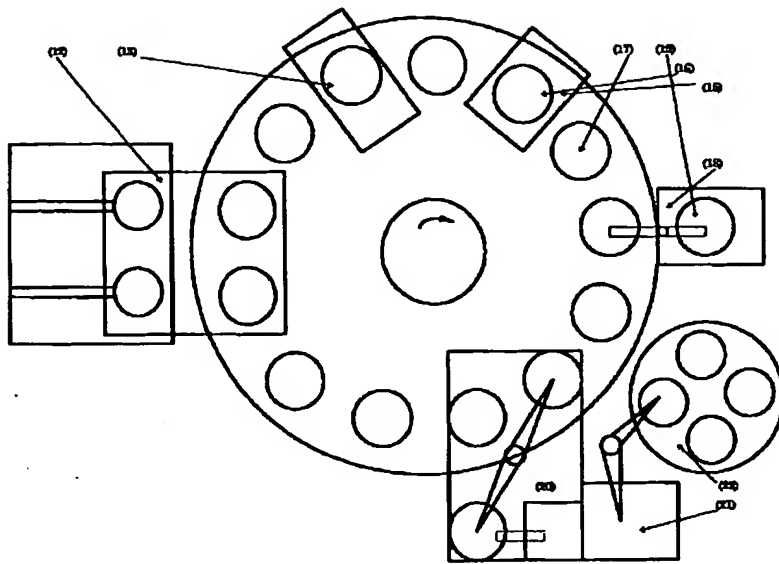
【0053】

【発明の効果】本発明では、スクリーン印刷法により接

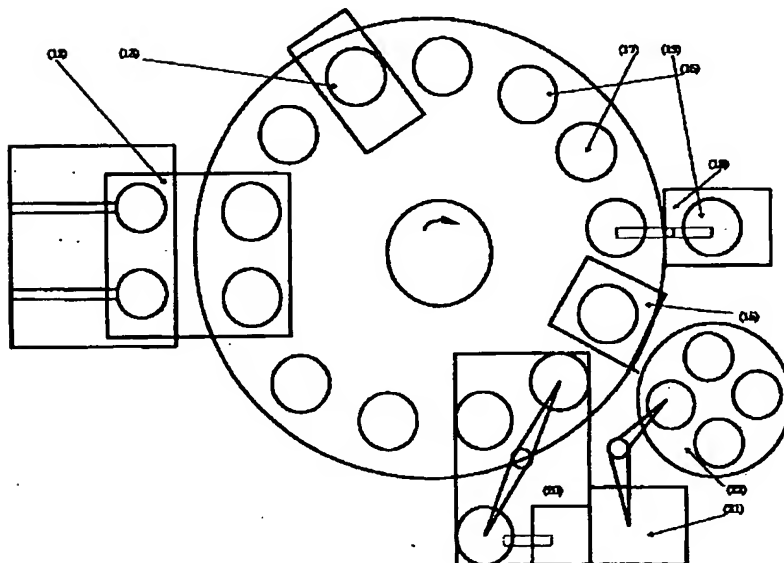
【図1】



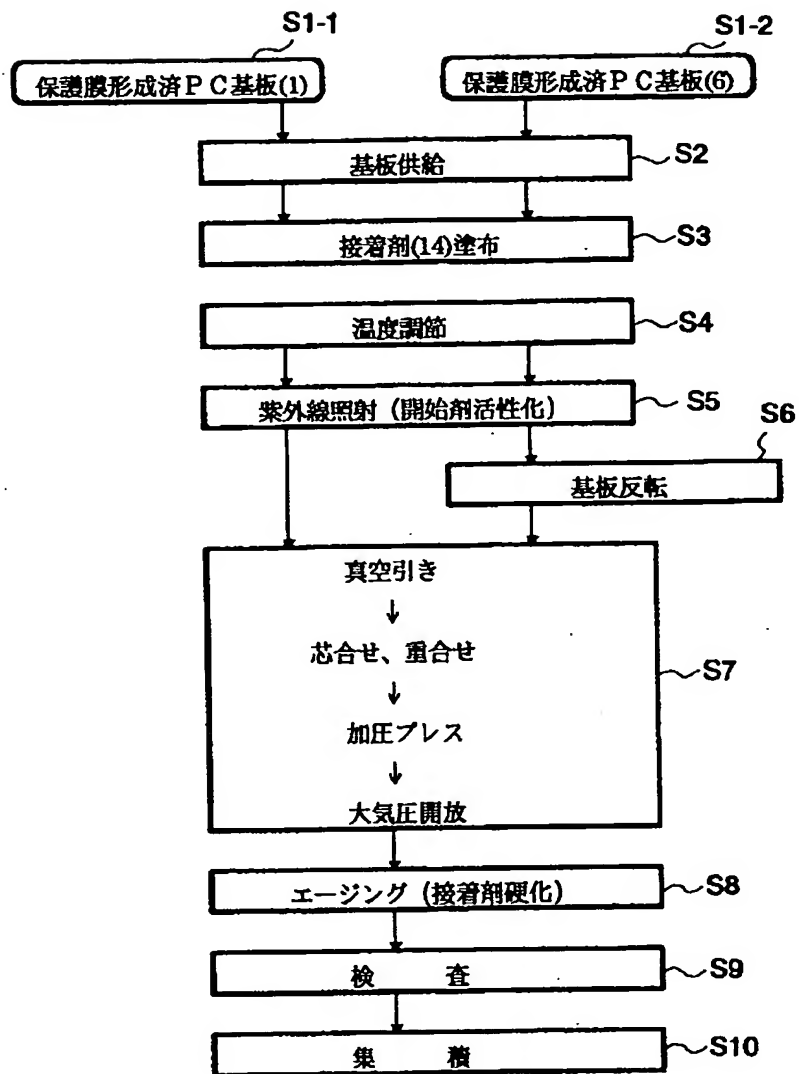
【図3】



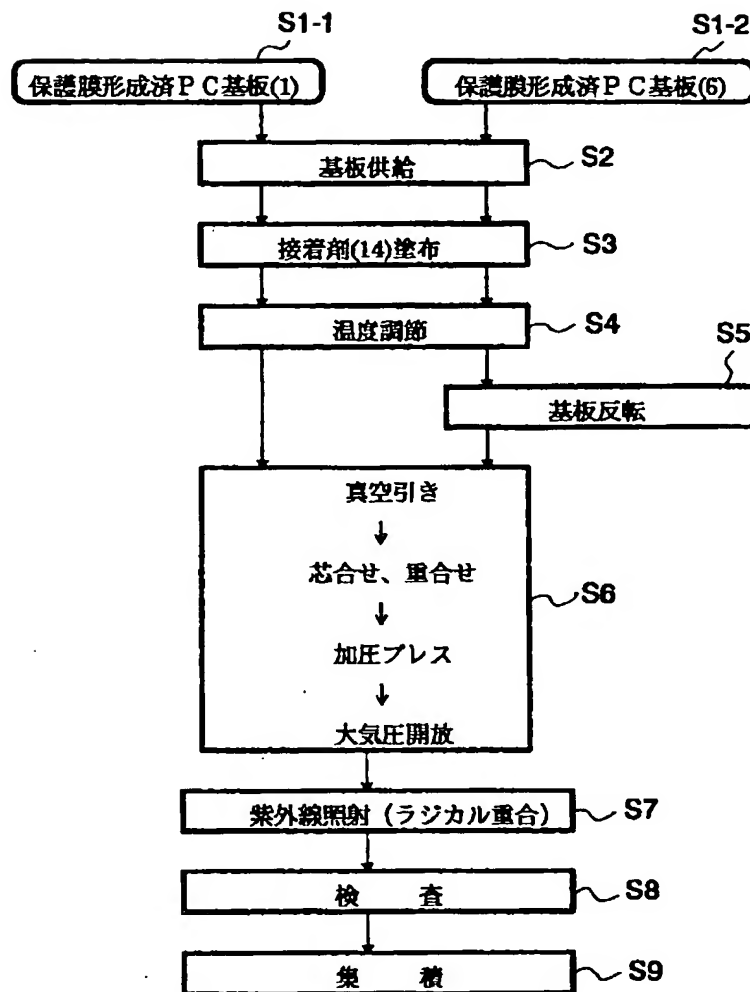
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F211 AA28 AD05 AD08 AG01 AG03
 AH38 AM28 TA03 TC02 TD11
 TH02 TH06 TH10 TN26 TN29
 TN31 TN42 TN45 TQ04 TQ07
 TQ10
 5D121 AA07 EE21 FF03 FF09 FF18
 GG07 GG28